



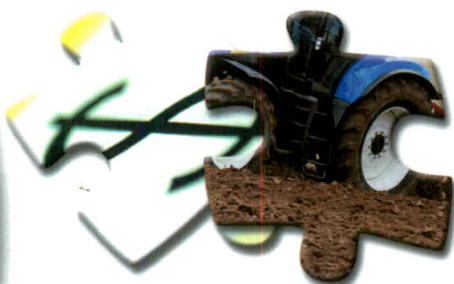
MEGA

MODELO EMPRESARIAL DE GESTIÓN AGROINDUSTRIAL



**CORREDOR
TECNOLÓGICO
AGROINDUSTRIAL**

BOGOTÁ Y CUNDINAMARCA



633.02
C82p
v. 11
Ej. 1

**PROYECTO DE COOPERACIÓN DE DESARROLLO,
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
EN EL MARCO DE LA ESTRATEGIA AGROINDUSTRIAL
DE BOGOTÁ Y CUNDINAMARCA**



BOGOTÁ Y CUNDINAMARCA

FINCA: ZERTA, C.I. FRESH ANDINA.
MUNICIPIO: EL ROSAL (CUNDINAMARCA)



**PROYECTO DE COOPERACION DE DESARROLLO, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL MARCO DE LA ESTRATEGIA
AGROINDUSTRIAL DE BOGOTÁ Y CUNDINAMARCA**

Director

CARMEN ROSA BONILLA CORREA - I.A., M.Sc.
Profesora Asociada - Facultad de Agronomía
Universidad Nacional de Colombia

Coordinador Área Aromáticas

CARMEN ROSA BONILLA CORREA - I.A., M.Sc.
Profesora Asociada - Facultad de Agronomía
Universidad Nacional de Colombia

Profesional Especialista Cultivo de Romero
Fabio Ernesto Martínez – I.A., M.Sc.

Asistente

NOMBRE DEL ESTUDIANTE
Estudiante Ingeniería Agronómica
Universidad Nacional de Colombia

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1. MARCO DE ACCIÓN.....	1
1.1 LOCALIZACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.....	1
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.....	1
2. DESCRIPCIÓN Y DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	2
2.1 INFRAESTRUCTURA.....	2
2.2 MATERIAL DE SIEMBRA.....	3
2.3 PROPAGACIÓN DEL MATERIAL DE SIEMBRA.....	3
2.4 ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO.....	4
2.4.1 Adecuación de suelos: Mecanización, enmiendas.....	4
2.4.2 Proceso de siembra.....	5
2.5 MANEJO DE LA NUTRICIÓN.....	5
2.5.1 Descripción de estrategias de manejo implementadas.....	5
2.5.2 Estudio nutricional del cultivo.....	6
2.5.3 Resultados y recomendaciones.....	7
2.6 MANEJO DEL AGUA.....	12
2.6.1 Implementación de sistemas de riego.....	12
2.6.2 Estrategias de manejo del agua.....	12
2.6.3 Estudio de la calidad del agua de riego.....	12
2.6.4 Resultados y recomendaciones.....	15
2.7 MANEJO DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES.....	16
2.7.1 Estrategias de manejo.....	16
2.7.2 Dosis, frecuencias y productos empleados.....	16
2.7.3 Estudio de presión por plagas, enfermedades y malezas.....	17
2.7.4 Resultados y recomendaciones.....	18
2.8 MANEJO CULTURAL.....	27
2.9 COSECHA Y POSCOSECHA.....	28
2.9.1 Proceso de cosecha.....	28
2.9.2 Manejo poscosecha.....	28
2.9.3 Recomendación.....	28

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Dosis, frecuencias y productos empleados en la fertilización de romero (<i>R. officinalis</i> L.) en la finca Zerta, Municipio El Rosal.....	5
Tabla 2. Resultados muestra de suelo romero bloque 3 en la Unidad Productiva “Zerta”.....	6
Tabla 3. Resultado muestra de tejido (ápices de ramas) de romero (<i>R. officinalis</i> L.) lote 1, en la finca Zerta, Municipio El Rosal.....	7
Tabla 4. Resultados y Valoración de los resultados del análisis de suelo para el Bloque 3, en el sistema de producción romero en la unidad productiva “Zerta”.....	8
Tabla 5. Resultados y valoración del contenido de nutrientes foliar en plantas de romero de la Unidad Productiva Zerta.....	10
Tabla 6. Resultados del análisis químico de agua de riego para romero de la Unidad Productiva Zerta.....	13
Tabla 7. Tabla de interpretación de valores del análisis químico de agua de riego.....	14
Tabla 8. Resultado análisis microbiológico de aguas de la unidad productiva “Zerta”, Pozo Profundo.....	15
Tabla 9. Resultado análisis microbiológico de aguas de la unidad productiva “Zerta”, Reservorio.....	15
Tabla 10. Productos aplicados para control plagas de romero en la unidad productiva “Zerta”...	16
Tabla 11. Productos aplicados para control enfermedades de romero en la unidad productiva “Zerta”.....	17
Tabla 12. Numero de individuos y cobertura de arvenses asociadas, en la Unidad Productiva Zerta.....	20
Tabla 13. Guía de monitoreo para romero (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.).....	22

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Plano de Distribución de áreas en el predio Zerta.....	2
Figura 2. Concentración de elementos mayores y menores en Bloque 3 de romero en la Unidad Productiva “Zerta”	9
Figura 3. Progreso de incidencia para atropodos plaga en la Unidad Productiva Zerta.....	18
Figura 4. Progreso de incidencia para enfermedades en la Unidad Productiva Zerta.....	19

1. MARCO DE ACCIÓN.

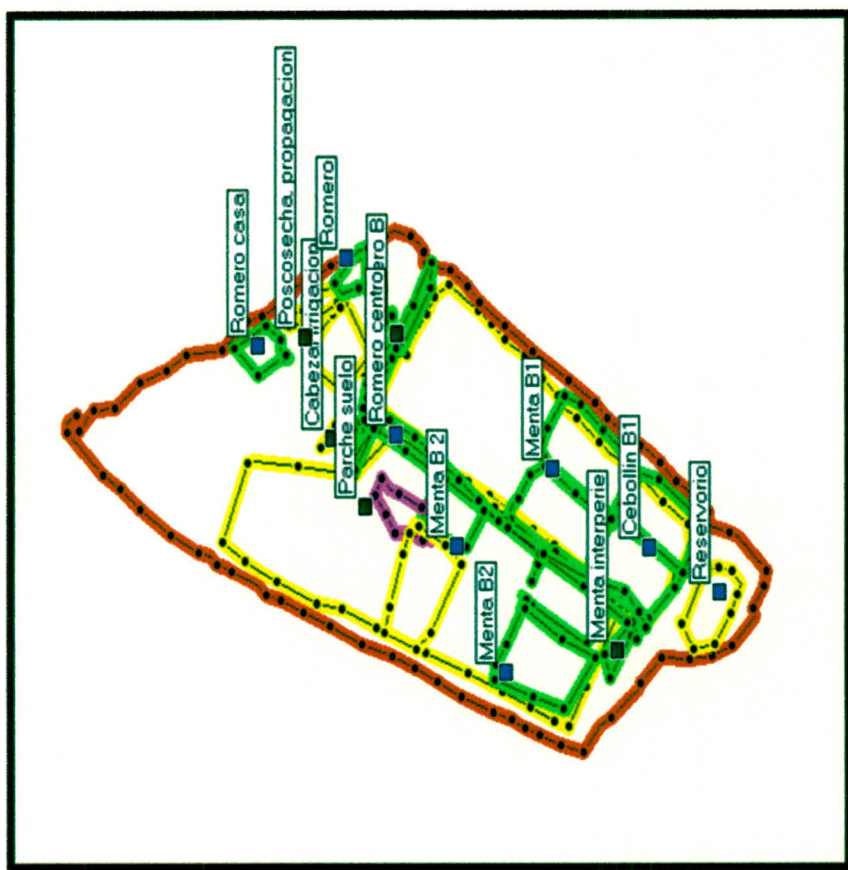
1.1 LOCALIZACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA:

“La finca Zerta” se encuentra ubicada en la vereda Bella Vista del Municipio del Rosal, N 4° 49’ 13.44”, W 74° 13’ 44”, a una altura de 2564 msnm, temperatura media de 14°C, HR 75%

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.

La finca Zerta, de la empresa Fresh Andina, es una finca dedicada a la producción de hierbas aromáticas para exportación en fresco, con especies tales como: Romero, Cebollín, Tomillo, Estragón, Menta, Orégano, Salvia, entre otras. Actualmente la unidad productiva, tiene una infraestructura vial definida, sin dificultades en los medios de transporte. Al interior de la finca existen caminos definidos que dan paso a la vivienda, las oficinas y el cultivo. La unidad productiva cuenta con dos invernaderos y varios lotes a libre exposición. El cultivo de romero se encuentra en lotes pequeños distribuidos en los alrededores de los invernaderos, como cercas vivas y en un pequeño lote ubicado cerca a la entrada de la Unidad productiva.

Figura 1. Plano de Distribución de áreas en el predio Zerta. Poscosecha (326 m²), bloque 1 (4611 m²), bloque 2 (6365 m²), cabezal y cuarto agroquímicos (28 m²), baños (23 m²), área total (20471 m²), cuarto de Propagación (94 m²), reservorio (325 m²), parche de suelo B2 (199 m²), área Total Sembrada en menta (3381 m²), área total sembrada en romero (772 m²), área Total Sembrada en cebollín (3381 m²)



Fuente: Ing. Fabio Martinez, Yineth Pérez G. y Mónica Guerrero R., 2009

2. DESCRIPCIÓN Y DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

2.1 INFRAESTRUCTURA

La unidad productiva cuenta con invernaderos para la protección del cultivo, de estructura metálica con menos de un año, con mojones de cemento, localizados en un lote con pendiente

pronunciada. Las infraestructuras predominantes son: dos bancos de propagación, oficina, vivienda, cuarto de bombas, vestieres, baños, cuarto de herramientas, cuarto de agroquímicos y de fertilizantes, Sala de clasificación y Parqueadero. La sala de clasificación cuenta con nueve mesas en acero inoxidable individuales, la sala está adecuada para trabajar la manipulación de alimentos. La Finca también cuenta con un pozo profundo y un reservorio. El almacén de agroquímicos y fertilizantes está adecuado a las normas que exige la normatividad nacional y la norma GlobalGAP.

2.2 MATERIAL DE SIEMBRA

El material de siembra establecido es diverso, actualmente se encuentran sembradas tres cultivos distintos de los cuales el denominado romero Israelí. El material fue obtenido del proyecto “Hierbas Aromáticas culinarias para exportación en fresco” de la Universidad Nacional de Colombia, mediante la compra y posterior multiplicación.

El material se propaga en un invernadero de propagación en bancos construidos en madera de dimensiones variables (alto: 1.20 m, ancho: desde 90, 1.50, 1 m. largo: 8 m), se emplea como sustrato escoria obtenida en el municipio de Zipaquirá. Se cuenta con un sistema de riego por poma con una manguera de 0.5”.

2.3 PROPAGACION DEL MATERIAL DE SIEMBRA

El material se propaga bajo invernadero, en bancos de propagación constituidos en madera de 1m de alto, que conforman el contenedor. Se emplea como sustrato escoria mas suelo en una proporción 1:1. Se cuenta con un sistema de riego por Microaspersión, con aspersores ubicados a 60 cm de altura. Los cortes de 10 cm son obtenidos de plantas madres, sin problemas sanitarios y

en una óptima condición nutricional. Los esquejes son llevados al cuarto de propagación en donde se procede a humedecerlos, posteriormente se realiza una defoliación basal, eliminando hojas en los primero 2 a 3 cm del esqueje con el fin de estimular la generación de yemas radicales. Se realiza la aplicación de Acido Naftalenacetico (ANA al 10%) HORMONAGRO[®] como estimulante de raíces adventicias, tomando los esquejes y sumergiéndolos cubriendo toda la zona defoliada en el polvo de HORMONAGRO[®], se debe sumergir toda la zona defoliada ya que este proceso de defoliación dejó tejido mersitemático expuesto, al cual debe incorporársele la auxina. El proceso de incorporación a la auxina debe ser rápido. Posterior al tratamiento con HORMONAGRO[®], los esquejes son puestos en el sustrato e inmediatamente se abre el sistema de riego por aproximadamente una hora.

2.4 ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

2.4.1 Adecuación de suelos: mecanización y enmiendas

La preparación del suelo se inició con la aplicación de glifosato en una dosis de 1.5 L.ha⁻¹ para erradicar especies Rumex sp, kikuyo y disminuir el banco de semillas. Posteriormente se realizan dos pases del implemento discos, para desterronar el suelo y adicionalmente un pases de rotovo. Después de la mecanización se realiza el proceso de desinfección mediante la aplicación de 2 t ha⁻¹ de cal dolomita con el objetivo de mejorar acidez del suelo, la aplicación en la preparación con el rotovo con el objeto de incorporar en perfil. Se realiza un proceso de picado nuevamente sobre la zona a sembrar. Se conforman camas de 1 m de ancho, 20 cm de alto, y un ancho de calle de 30 cm.

2.4.2 Proceso de siembra

Posterior al proceso de preparación del terreno, los esquejes enraizados de 7 semanas son puestos en hoyos de 15 cm de profundidad a una distancia de 30 cm de distancia entre plantas y 60 cm entre surcos, al tresbolillo y en línea. Posterior a la siembra se realiza una aplicación de triple 15 una dosis de 20 g planta⁻¹ y gallinaza en dosis de 200 g planta⁻¹. Finalmente se aplica agua mediante poma a cada planta con el objeto de proporcionar, junto con la fertilización, condiciones ideales para la plántula en crecimiento.

2.5 MANEJO DE LA NUTRICIÓN

2.5.1 Descripción de estrategias de manejo implementadas

Las estrategias de manejo llevadas a cabo para el programa de nutrición de romero son implementadas actualmente a criterio del administrador de la finca, quien direcciona sus recomendaciones con análisis de suelo que realiza anualmente. En la tabla 1 se presentan los productos empleados en el manejo de la fertilización. Las aplicaciones se realizan en drench o inyectado.

Tabla 1. Dosis, frecuencias y productos empleados en la fertilización de romero (*R. officinalis* L.) en la finca Zerta, Municipio El Rosal.

Producto	Composición	dosis (Solución para 0.4 Has)	frecuencia
Acido fosfórico	H3PO4 85%		Semanal
wuxal desarrollo			Semanal
sulfato de potasio			Semanal

sulfato de magnesio			Semanal
nitrate de calcio			Semanal
nutrifed menor			Semanal

2.5.2 Estudio nutricional del cultivo

Para evaluar el estado nutricional de la unidad productiva “Zerta” se realizaron muestreos de suelo y de tejido de ápices de ramas, así como una inspección directa con el objeto de detectar fisiopatías asociadas a deficiencias nutricionales. En la inspección directa no se observaron síntomas de deficiencias.

Análisis de suelos: Se realizó un muestreo de suelos, tomando 15 submuestras por hectárea de los primeros 30 cm de profundidad, posteriormente se mezcló y se tomó una muestra de aproximadamente 1 kg. Aproximadamente 4 meses después de la última fertilización. La muestra fue remitida al Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia. En la tabla 2 se presentan los resultados del bloque 3.

Tabla 2. Resultados muestra de suelo romero bloque 3 en la Unidad Productiva “Zerta”

pH	CE dS/m	CO	N	Ca	K	Mg	Na	AI	CICE	CIC
		%		meq / 100g						
5,3	ns	5,31	0,46	8,37	0,85	1,51	0,14	0,30	11,2	28,4

ns: no solicitado

P	S	Cu	Fe	Mn	Zn	B	Ar	L	A	Textura
mg / kg							%			
>116	ns	2,93	55,7	10,9	7,64	1,43	8	18	74	FA

Los resultados corresponden únicamente a las muestras suministradas por el usuario y analizadas en el laboratorio

Fuente: Laboratorio de Suelos, Fac. Agronomía. Universidad Nacional de Colombia, 2009

Análisis concentración de nutrientes foliar: Se realizó un muestreo de ápices de 15 cm de largo para la determinación de contenido de nutrientes en tejido, los brotes fueron recogidos siguiendo una trayectoria en zig-zag cubriendo todo el lote. La muestra fue remitida al Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia. (Tabla 3).

Tabla 3. Resultado muestra de tejido (ápices de ramas) de romero (*R. officinalis* L.) lote 1, en la finca Zerta, Municipio El Rosal.

N	P	Ca	K	Mg	cenizas	Cu	Fe	Mn	Zn	B	S
%						mg/kg					
2,63	0,25	0,65	2,86	0,21	ns	5,31	106	9,22	54,2	35,2	1989

ns: no solicitado

Fuente: Laboratorio de Suelos, Fac. Agronomía. Universidad Nacional de Colombia, 2009

2.5.3 Resultados y recomendaciones.

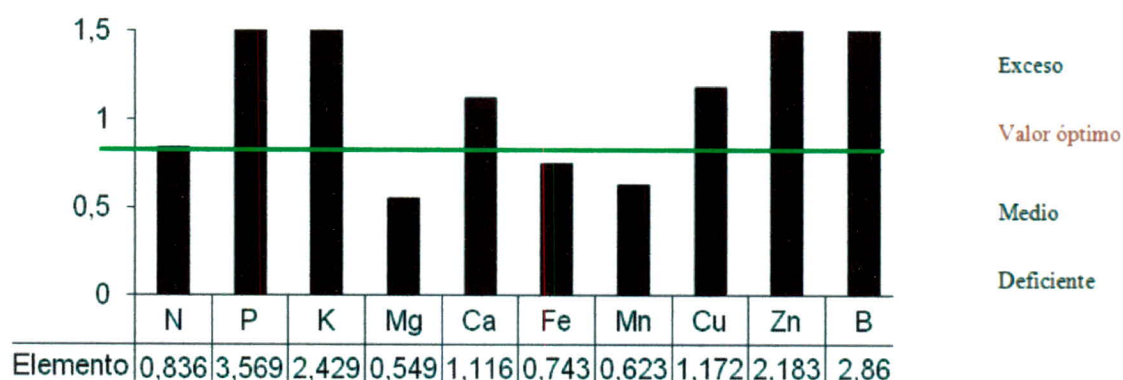
Niveles de disponibilidad en suelo: Los suelos de la unidad productiva se encuentran dentro de orden Andisol, que como característica principal provienen de materiales volcánicos, poseen alta fijación de fosfatos, baja densidad aparente y normalmente son ácidos. Son suelos con una alta capacidad de retención de humedad gracias a su mayor porosidad y al mayor tamaño de sus agregados estables en agua. En la tabla 4 se presenta la valoración de los resultados según concentraciones.

Tabla 4. Resultados y Valoración de los resultados del análisis de suelo para el Bloque 3, en el sistema de producción romero en la unidad productiva “Zerta”.

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	INTERPRETACION
PH	-	5,3	FUERT. ACIDO
C.E.	-	N.S.	
C.O.	%	5,31	M
N	%	0,46	M
Ca	meq 100 g ⁻¹	8,37	M
K	meq 100 g ⁻¹	0,85	E
Mg	meq 100 g ⁻¹	1,51	M
Na	meq 100 g ⁻¹	0,14	B
Al	meq 100 g ⁻¹	0,3	M
CICE	meq 100 g ⁻¹	11,2	M
CIC	meq 100 g ⁻¹	28,4	M
P	mg Kg ⁻¹	>116	E
S	-	N.S.	
Cu	mg Kg ⁻¹	2,93	M
Fe	mg Kg ⁻¹	55,7	M
Mn	mg Kg ⁻¹	10,9	M
Zn	mg Kg ⁻¹	7,64	E
B	mg Kg ⁻¹	1,43	E
Ca/Mg	-	5,5	IDEAL
Ca/K	-	9,8	B
Mg/K	-	1,8	B
Ca+Mg/K	-	11,6	B
Ca/B	-	1173,0	B
Fe/Mn	-	5,1	IDEAL
TEXTURA	-		FA

En la figura 2 se presenta la de concentración de nutrientes en el suelo para la interpretación visual de los resultados. Se debe tener en cuenta que 100 % representa el valor óptimo.

Figura 2. Concentración de elementos mayores y menores en Bloque 3 de romero en la Unidad Productiva “Zerta”



Según lo reportado por el análisis de suelo, la unidad productiva presenta una textura franco arenosa, con mayor porcentaje de arena, pH 5,3 fuertemente ácido (Soil Survey División Staff, 1993) Se presenta un nivel medio de Al intercambiable ($0.3 \text{ meq } 100 \text{ g}^{-1}$). Por lo anterior, se debe encalar para aumentar el pH y evitar que el Al aumente y llegue a niveles tóxicos para las plantas.

El suelo presenta una capacidad de intercambio catiónico en nivel medio debido a los niveles medios que presentan las bases intercambiables Ca y Mg y al contenido medio de materia orgánica. El K por su parte presenta nivel excesivo lo que hace que se generen desbalances en las relaciones iónicas entre las bases.

Se presenta un bajo nivel de Na el cual no afecta en el momento la estabilidad estructural del suelo, ni la absorción del Calcio y el Potasio.

En cuanto a los elementos mayores, el N presenta un nivel medio, el P y el K por su parte muestran nivel excesivo. Con respecto a los elementos menores se presenta un nivel medio de Cu, Fe y Mn y nivel excesivo de Zn.

Niveles de nutrientes en tejido foliar: Según Matthew (2003), los niveles óptimos en el tejido foliar de romero son: N: 1.64 a 1.96 %; P: 0.19 a 0.29 %; K: 1.84 a 2.08 %; Ca: 0.43 a 0.55 %; Mg: 0.16 a 0.17 %; Fe: 41 a 109 mg kg⁻¹; Mn: 19 a 92 mg kg⁻¹; Cu: 3 a 6 mg kg⁻¹; B: 21 a 27 mg kg⁻¹; Zn: 30 a 36 mg kg⁻¹; Mo: 0.33 a 0.89 mg kg⁻¹, los cuales coinciden con los reportados por Mills y Jones (1996). Los resultados del análisis foliar se presentan en la tabla 6.

Tabla 5. Resultados y valoración del contenido de nutrientes foliar en plantas de romero de la Unidad Productiva Zerta.

Nivel óptimo		Nivel encontrado	valoración
%		% peso seco	
N	1.64 – 1.96	2,63	Sobre rango, óptimo
P	0.19 – 0.29	0,25	En el rango
K	1.84 – 2.08	2,86	Sobre rango, alto
Ca	0.43 – 0.55	0,65	Sobre rango, óptimo
Mg	0.16 – 0.17	0,21	Sobre rango, óptimo
S	0.16 – 0.18	0.1989	Debajo rango, bajo
mg kg ⁻¹			
Fe	41 – 109	106	En el rango, óptimo alto
Mn	19 – 92	9,22	Debajo rango, bajo
B	21 – 27	35,2	Sobre rango, alto
Cu	3 – 6	5,31	En el rango
Zn	30 – 36	54,2	Sobre el rango, alto
Mo	0.33 – 0.89	N.D.	

Al realizar la comparación de los resultados foliares con los niveles adecuados, se encontró que los elementos azufre y el manganeso se encuentran en déficit. Los elementos N, K y Ca se encuentran en un nivel mucho mayor, considerándose excesivo. El elemento metálico Zn se encuentra también en exceso lo que podría estar causando desbalances con los demás elementos metálicos Cu, Mn, Fe. El B se encuentra en un nivel adecuado.

Los niveles encontrados en el suelo son correspondientes con los encontrados en el análisis foliar.

Recomendación: Debido a los desbalances que presentan las relaciones entre las bases Ca/K, Mg/K y Ca+Mg/K por el nivel excesivo de K se debe reducir la aplicación de la fuente de K a la mitad de lo que se hace actualmente con el fin de lograr poco a poco llegar al ideal y evitar que el exceso de K impida la toma de los otros dos elementos.

Por otro lado, no se debe en lo posible continuar usando Urea para la fertilización, ya que esta es de reacción ácida en el suelo, lo cual contribuye a que el pH cada vez sea menor. Se debe procurar para la fertilización usar fuentes de reacción básica como los nitratos, por ejemplo.

Se recomienda hacer cada seis meses aplicación de 1 ton ha⁻¹ de compost incorporándolo lo mejor posible para lo cual lo más viable es hacer la aplicación una vez se han despejado las calles. Es importante que esta materia orgánica se encuentre totalmente descompuesta antes de aplicarla.

Para incrementar el pH es necesario realizar encalado el cual se debe hacer cada 3 meses aplicando cal apagada buscando que las calles estén despejadas para poder incorporar la cal al suelo sin ningún problema. Para esta aplicación se recomienda usar 1.5 ton ha^{-1} de cal.

2.6 MANEJO DEL AGUA

2.6.1 Implementación de sistemas de riego

En la unidad productiva, el manejo del agua para riego se hace mediante un sistema de goteo y aspersión, el sistema de riego por aspersión se utiliza esporádicamente y se realiza empleando aspersores. En cada sesión de riego se coloca un aspersor el cual es traslapado cada una hora para cubrir nuevas áreas dentro de los lotes productivos. Son alimentados por una bomba eléctrica de 3Hp desde el cuarto de bombas.

2.6.2 Estrategias de manejo del agua

El riego por goteo con cinco líneas, con una frecuencia de riego todos los días. El tiempo en cada módulo con 4 camas es de 10 minutos (riego), para fertirriego es de 20 minutos y la aplicación es semanal, generalmente se realiza en horas de la mañana. Este manejo es variable y depende fundamentalmente de la temperatura, nubosidad, radiación entre otras cosas. Se modifica el tiempo y la frecuencia de riego principalmente. El riego por aspersión se utiliza en las dos primeras semanas del ciclo productivo, también para llevar a capacidad de campo.

2.6.3 Estudio de la calidad del agua de riego

Análisis Químico: Se tomó una de muestra del agua utilizada para riego con el objeto de identificar problemas de concentraciones excesivas de cloruros, sulfatos o carbonatos. La muestra

fue remitida al Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia. Los resultados se presentan en la tabla 6.

Tabla 6. Resultados del análisis químico de agua de riego para romero de la Unidad Productiva Zerta.

pH	OH ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃	Cl	SO ₄	PO ₄	NO ₃	Ca	K	Mg	Na	NH ₄	B	CE	RAS
	mg/L como CaCO ₃			mg/L										dS/m	(meq/L) ^{-1/2}
4,44	0,00	0,00	0,00	46,8	69,9	0,01	118	41,5	2,05	22,4	8,86	0,58	0,02	0,53	0,28

ns: no solicitado

Clasificación: C2-S1

Los resultados corresponden únicamente a las muestras suministradas por el usuario y analizadas en el laboratorio

PARAMETRO	MÉTODOS DE ANALISIS	CLASIFICACION	Clasificación de aguas con fines de riego
pH	Potenciométrico	C1	Agua de salinidad baja
OH ⁻ , CaCO ₃ y HCO ₃	Titulación con H ₂ SO ₄ 0.02N	C2	Agua de salinidad media
Cl ⁻ (Cloruros)	Titulación con AgNO ₃ 0.0141 N	C3	Agua de salinidad alta
SO ₄ ²⁻ (Sulfatos)	Cloruro de bario, valoración turbidimétrica	C4	Agua de salinidad muy alta
PO ₄ ³⁻ (Fosfatos)	Cloruro estannoso, valoración colorimétrica	S1	Agua con nivel de sodio bajo
NO ₃ ⁻ (Nitratos)	Acido fenoldisulfónico, valoración colorimétrica	S2	Agua con nivel de sodio medio
NH ₄ ⁺ (Amonio)	Nessler, valoración colorimétrica	S3	Agua con nivel de sodio alto
Ca, Mg, K, Na	Espectrofotometría de Absorción Atómica	S4	Agua con nivel de sodio muy alto
B (Boro)	Manitol, titulación potenciométrica		
CE (Conductividad eléctrica)	Conductivímetro (lectura a 25°C)		
RAS (relación de adsorción de sodio)	Relación entre el Na y el Ca más Mg (meq/L)		

Fuente: Laboratorio de Suelos, Fac. Agronomía. Universidad Nacional de Colombia, 2009.

El análisis se llevo a cabo comparando los resultados con los valores de la tabla 7, encontrándose lo siguiente:

- Salinidad (afecta a la disponibilidad de agua para los cultivos): los valores de CE no son un problema ya que se encuentran en un rango normal. Por valoración de salinidad el agua de riego presenta una restricción de uso moderado.
- Infiltración (RAS y CE, afecta a la velocidad de infiltración del agua en el suelo): Tiene una restricción de uso moderado debido a que presenta un RAS 0,28 meq L^{-1/2} y una CE_w de 0,53 dS m⁻¹.

Tabla 7. Tabla de interpretación de valores del análisis químico de agua de riego.

VALORES INDICATIVOS DE CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO						
Problemas potenciales en el riego			Grado de restricción en el uso			Unidad
			Ninguno	Ligero a moderado	Estricto	
Salinidad, afecta a la disponibilidad de agua para los cultivos.	CE _w		< 0,7	0,7-3,0	> 3,0	dS m ⁻¹
	SDT		< 450	450-2000	> 2000	mg L ⁻¹
Permeabilidad, afecta a la velocidad de infiltración del agua en el suelo. Se evalúa utilizando EC _w y RAS juntos.	RAS = 0-3	CE _w :	≥ 0,7	0,7-0,2	< 0,2	dS m ⁻¹
	RAS = 3-6	CE _w :	≥ 1,2	1,2-0,3	< 0,3	dS m ⁻¹
	RAS = 6-12	CE _w :	≥ 1,9	1,9-0,5	< 0,5	dS m ⁻¹
	RAS = 12-20	CE _w :	≥ 2,9	2,9-1,9	< 1,9	dS m ⁻¹
	RAS = 20-40	CE _w :	≥ 5,0	5,0-2,9	< 2,9	dS m ⁻¹
Toxicidad de iones específicos, afecta a los cultivos sensibles.	Sodio (riego superficial)		< 3	3-9	> 9	RAS
	Sodio (riego con aspersores)		< 70	> 70		mg L ⁻¹
	Cloro (riego superficial)		< 140	140-350	> 350	mg L ⁻¹
	Cloro (riego con aspersores)		< 100	> 100		mg L ⁻¹
	Boro		< 0,7	0,7-3	> 0,3	mg L ⁻¹
Otros efectos, afectarían a cultivos sensibles.	Nitrógeno (N total)		< 5	5-30	> 30	mg L ⁻¹
	Bicarbonato (aspersores elevados)		< 90	90-500	> 500	mg L ⁻¹
	Cloro residual (aspersores elevados)		< 1,0	1,0-5,0	> 5,0	mg L ⁻¹
Acidez, afectaría a cultivos sensibles.	pH		Intervalo óptimo variable			

Fuente: Ayers, R. y D. Wescot. 1994. Water quality for agriculture. Fao Irrigation And Drainage Paper.

Análisis Microbiológico: Se realizó una toma de muestra del agua utilizada para riego con el objeto de identificar la carga biológica, específicamente de *E-coli* y coliformes. La muestra se obtuvo de la fuente de agua par el cultivo (reservorio) sumergiendo un recipiente de plástico y destapándolo dentro de la fuente a una profundidad de 15 cm, posteriormente se etiqueto y cubrió con papel aluminio. Inmediatamente la muestra fue remitida al laboratorio al Instituto de

Extensión e Investigación (IEI) de la Facultad de Ingeniería. Los resultados se presentan en las tablas 8 y 9:

Tabla 8. Resultado análisis microbiológico de aguas de la unidad productiva “Zerta”, Pozo Profundo.

PARAMETRO	UNIDADES	METODO	RESULTADO
E. coli	UFC/100 ml	Filtración Membrana	1
Coliformes totales	UFC/100 ml	Filtración Membrana	1.1×10^2
Recuento total de bacterias heterotróficas.	UFC/100 ml	Filtración Membrana	6.6×10^2

Tabla 9. Resultado análisis microbiológico de aguas de la unidad productiva “Zerta”, Reservorio.

PARAMETRO	UNIDADES	METODO	RESULTADO
E.coli	UFC/100 ml	Filtración Membrana	4.4×10^1
Coliformes totales	UFC/100 ml	Filtración Membrana	2.8×10^2
Recuento total de bacterias heterotróficas.	UFC/100 ml	Filtración Membrana	1.9×10^3

2.6.4 Resultados y recomendaciones.

Teniendo en cuenta el decreto 15 94 de 1984 Art 40 del Ministerio de salud se ha establecido un límite de 1×10^3 para *E. coli* y 5×10^3 UFC/100 ml para coliformes totales. Por lo tanto los resultados del agua de riego nos muestran que los niveles de *E. coli* y coliformes totales están por debajo de nivel máximo permitido. Dada la carga biológica presente, el agua de la unidad productiva ***es un agua apta para riego***. En caso de que este nivel sobrepasara el permitido se deberá realizar un proceso de limpieza del agua con el objeto de disminuir la carga biológica presente, para esto pueden utilizarse diferentes medios, tales como estanques de estabilización diseñados para alcanzar la calidad bacteriológica indicada, la ozonización o la aplicación de cloro. Sin embargo se recomienda consultar con un especialista en el área.

2.7 Manejo de plagas, malezas y enfermedades

2.7.1 Estrategias de manejo

La evaluación de plagas enfermedades y malezas es esporádica, Se efectúan inspecciones en campo, recorriéndolo al azar, determinando focos y revisando plantas, también se recoge la información del proceso Pos cosecha. Se realizan controles para plagas y enfermedades empleando productos de síntesis química.

2.7.2 Dosis, frecuencias y productos empleados

Los artrópodos plaga mas frecuentes son trips y ácaros, causando daño a nivel de hojas en todos los tercios de la planta, principalmente en el tercio superior. Las enfermedades mas frecuentes son Cenicilla (*Neoverysiphe galeopsidis*), Mildeo polvoso (*Sphaerotheca fuliginea*) y *Fusarium* sp. Una vez identificado el foco o una alta presión de la plaga se determina el manejo a llevar a cabo, el cual se fundamenta en aplicaciones de productos de síntesis química. En las tablas 10 y 11 se resumen los productos aplicados.

Tabla 10. Productos aplicados para control plagas de romero en la unidad productiva “Zerta”

Plagas	Nombre científico	Producto Aplicado	I. Activo	Dosis (cc L ⁻¹ ó g L ⁻¹)	Frecuencia	Periodo de carencia
Trips	<i>Frankinella occidentalis</i>	KARATE®	Lambda-cyhalothrina	1	Según presencia y reportes	8
Ácaros	<i>Tetranychus</i> sp	APACHE®	abamectina	0,6	Según presencia y reportes	8

Tabla 11. Productos aplicados para control enfermedades de romero en la unidad productiva “Zerta”

Enfermedades	Nombre científico	Producto Aplicado	I. Activo	Dosis (cc L ⁻¹)	Frecuencia	Periodo de carencia
Mildeo polvoso	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	ELOSAL [®]	Azufre coloidal 80%	5	Según presencia y reportes	0

Las aplicaciones de focos se realizan en empleando una bomba de espalda de 20 litros marca Royal, las aplicaciones generalizadas se realizan con una bomba semiestacionaria marca Murayama[®].

2.7.3 Estudio de presión por plagas, enfermedades y malezas

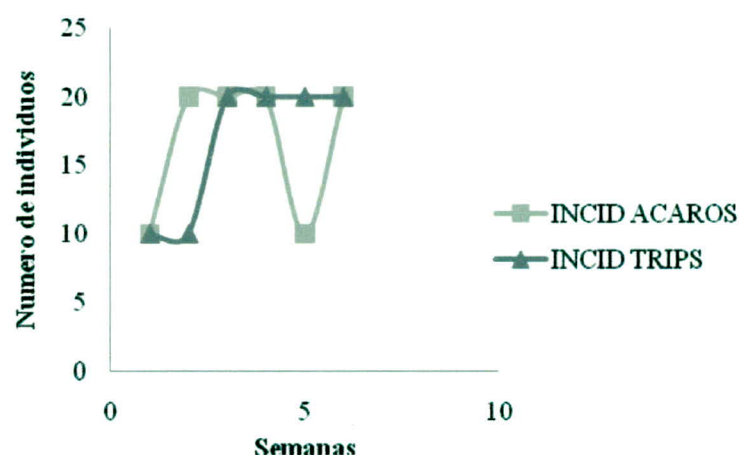
Durante el proyecto se realizó un muestreo sistemático de plagas y enfermedades durante 5 semanas, se elaboró una lista de plagas, según los resultados del diagnóstico preliminar de las fincas, se utilizó como base un esquema de monitoreo planteado por el grupo de hierbas aromáticas del proyecto para la evaluación de cada una de las plagas y la determinación de incidencia (numero de plantas afectadas/numero de plantas de muestreadas) y/o severidad (% de daño en tejido) según el caso. En cada unidad productiva se marcó un lote donde se realizó el seguimiento. El lote se marcó en la primera semana después de cosecha. Se marcaron entre 8 y 10 sitios del mismo estado fenológico, para hacer seguimiento. Se elaboró una planilla de monitoreo para tomar los datos en campo.

Análisis multiresiduos: Se realizó un análisis de residuos de plaguicidas sobre cortes de romero, la muestra fue tomada de un corte comercial de 500 g y fue remitida a los laboratorios de Fytolab (Belgica). Los resultados de este análisis son confidenciales y se suministraran directamente al administrador.

2.7.4 Resultados y recomendaciones.

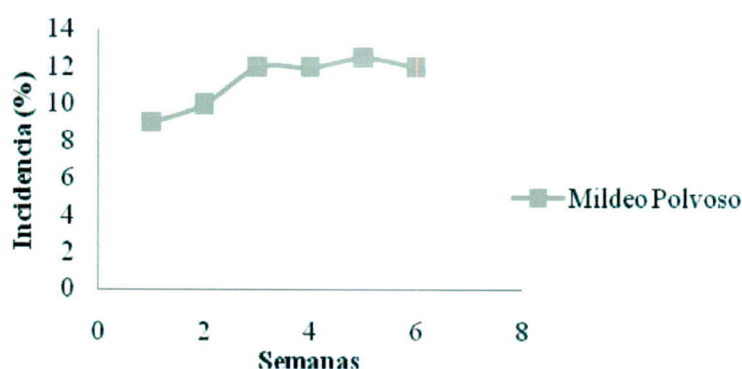
En la unidad productiva Zerta la curva de progreso para insectos (Figura 3) plaga mostró que los principales artropodos plaga presentes en el cultivo son trips y acaros, presentando valores de incidencia que fluctuaron entre el 10 y 20 %, para trips el valor de la incidencia fue constante apartir de la semana 3 debido posiblemente a condiciones de humedad que son favorables para su reproducción. Entre la semana 4 y 5 hubo un desenso en la población de acaros debido a la aplicación de medidas de control o condiciones desfavorables. Se debe continuar monitoreando cuidadosamente este agente biologico ya que sus poblaciones pueden incrementarse y generar perdidas economicas.

Figura 3. Progreso de incidencia para atropodos plaga en la Unidad Productiva Zerta.



Las curvas representan el incremento en población de plagas y enfermedades y su presión en términos de la incidencia (proporción o porcentaje de plantas sanas y enfermas) durante 6 semanas de muestreo, se aprecia para enfermedades (Figura 4) que la presencia de Mildeo polvoso el cual presenta valores de incidencia entre el 10 y 12,5%, siendo este último valor constante a partir de la semana 4 de evaluación.

Figura 4. Progreso de incidencia para enfermedades en la Unidad Productiva Zerta.



Arvenses

Teniendo en cuenta los resultados, se observa que existen especies de hoja ancha y hoja angosta y entre estas las malezas más predominantes son: Verónica y Polygonacea (corazón herido) y las que mayor porcentaje de cobertura tienen son: Rumex (por el área que ocupa una planta) y Verónica y Polygonacea (corazón herido) por el gran número de estas entre el cultivo (Tabla 12)

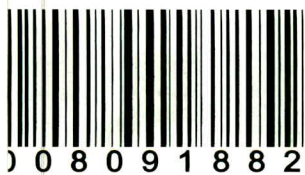


Tabla 12. Numero de individuos y cobertura de arvenses asociadas, en la Unidad Productiva Zerta.

Especies	Nº individuos	% Cobertura
Trifolium	2	1
Verónica	15	15
Gramínea	3	1
Cenizo polygonum	2	3
Poligonácea	7	25
Rumex	4	50
Diente león	2	0,5
Verónica	3	2
Especie N.D.	4	2

Es recomendable manejar aplicación de un producto para hoja ancha, en este caso si se llega a recurrir a herbicidas, ya que son las especies que más predominan y más porcentaje de cobertura presenta en el cultivo de menta en la finca. También es recomendable realizar esta práctica en forma manual, en los primeros estados de desarrollo de la planta.

Las estrategias de manejo deben dirigirse a bajar la población par disminuir el daño económico que esta siendo causado. Como recomendación general, se debe establecer un programa de monitoreo para realizar recuentos de estas especies o determinar severidades de daño. Teniendo en cuenta que el romero es un cultivo en donde la mano de obra es limitada, se recomienda establecer un esquema de monitoreo sencillo que puede estar constituido por: la selección y marcaje de 30 a 50 plantas al azar dentro del lote, a las cuales se les determinará el número de individuos encontrados en un área determinada, para esto puede llevarse a campo un cartón o hoja bond de color blanco que servirá para realiza el recuento.

Para ácaros y trips: en cada planta se realizará un golpeteo de las ramas sobre la hoja de bond blanco y en los tres tercios, iniciando en el tercio superior, se deberá contar el número de individuos; para cogollero se debe evaluar la presencia de daño, este valor debe ser registrado en una planilla de monitoreo directo. Al final del monitoreo se determinará la incidencia (N° plantas afectadas/número de plantas monitoreadas) y de ser posible la severidad la cual se constituirá por el número de individuos encontrados (grado 0; grado 1: <5; grado 2: 5 a 10; grado 3: >10). Estos datos deberán ser incluidos dentro de una base de datos con el objeto de determinar las curvas de progreso. Evaluando las curvas de progreso se puede estudiar la dinámica de las poblaciones determinando así momentos de control.

Se propone emplear tablas de evaluación para la determinación del daño causado como la siguiente:

Tabla 13. Guía de monitoreo para romero (*Rosmarinus officinalis* L.)

Plaga	Evaluación	Descripción	Observaciones
Tijes	Ninfas	Color blanco y amarillo	se realiza evaluación presencia de individuos es diferentes estados ninfales y adultos
	Adultos	Alados	
	Grado 0	0 individuos	Número de individuos por planta cuyas muestras se toman sacudiendo la planta sobre un papel blanco.
	Grado 1	1 a 5 individuos/planta	
	Grado 2	6 a 10 individuos/planta	
	Grado 3	mas de 10 individuos/Planta	
Mosca blanca	Huevos	Presencia de Huevos	Se hace la observación si se encuentran huevos, estos se buscan en el envés de las hojas
	Adultos	Presencia de adultos	
	Grado 0	No hay presencia de individuos en plantas	Se hace evaluación por presencia de individuos
	Grado 1	Hay presencia de 1 a 5 Individuo/Planta	
	Grado 2	Hay presencia de 6 a 10 Individuos/Planta	
	Grado 3	Hay presencia de mas de 10 Individuos/Planta	
Acaros, Afidos	Grado 0	No hay presencia de individuos en plantas	Se avalúa la presencia de individuos adultos por planta al azar y tambien para Acaros sintomas de superficies plateadas en las hojas
	Grado 1	Hay presencia de 1 a 5 Individuo/planta	
	Grado 2	Hay presencia de 6 a 10 Individuos/planta	
	Grado 3	Hay presencia de mas de 10 Individuos/planta	
Raspador	Grado 0	0 individuos o presencia de daño	Se avalúa la presencia de individuos (larvas) y o presencia de síntomas o daño por esta plaga
	Grado 1	1 a 5 individuos o presencia de daño/planta	
	Grado 2	6 a 10 individuos o presencia de daño/planta	
	Grado 3	mas de 10 individuos o presencia de daño/Plant	
Enfermedades	Escalas	Descripción	Observaciones
Mildeo Polvoso	Incendencia	Se evaluará el número total debrotes de una planta y los que presentan síntomas	total de brotes por planta, No se determinará Severidad. Se tendrá en cuenta los brotes recuperados
Alternaria sp.	Incendencia y severidad		INCIDENCIA: Número de plantas evaluadas con síntomas SEVERIDAD: Porcentaje de Área enferma por rama o brote según la escala
Fusarium sp.	Incendencia		INCIDENCIA: Número de plantas evaluadas con síntomas visibles ya sean iniciales o con muerte sistémica

Fuente: Ing. Monica Guerrero, Fabio Martínez y Yineth Pérez G 2009

Recomendaciones generales para:

Manejo de trips:

- Limpieza de arvenses y restos de plantas muertas dentro del mismo cultivo con el fin de disminuir hospederos débiles.

- Instalación de trampas adhesivas de color azul, en lo posible desde el inicio de nuevas siembras, siempre a la misma altura de las plantas
- Establecer un programa de podas sanitarias y de mantenimiento: con las podas se busca eliminar ramas enfermas y débiles, éstas deben cortarse teniendo en cuenta el nudo sobre el que se hará el corte con el objeto de no dañar las yemas laterales.
- El control químico debe realizarse sobre toda la planta con aplicaciones dirigidas al envés de las hojas y flores, rotando ingredientes activos en cada aplicación con el objetivo de no generar resistencia. Los productos empleados deben ser permitidos, o de baja categoría toxicológica. Para su dosificación y prescripción siempre se deberá consultar un Ingeniero Agrónomo.
- El control biológico puede hacerse utilizando productos a base del hongo *Verticillium lecanii* y mediante la liberación de depredadores como ácaros fitoseidos del género *Amblyseius* (*Amblyseius cucumeris* y *Amblyseius barkeri*) y algunas especies de heterópteros antocóricos del género *Orius*.

Manejo de Ácaros:

- Limpieza de arvenses y restos de plantas muertas dentro del mismo cultivo con el fin de disminuir hospederos débiles.
- Establecer un programa de podas sanitarias y de mantenimiento: con las podas se busca eliminar ramas enfermas y débiles, estas deben cortarse teniendo en cuenta el nudo sobre el que se hará el corte con el objeto de no dañar las yemas laterales.
- Revisar el plan de fertilización evitando dosis excesivas de nitrógeno ya que se favorece el desarrollo de ácaros.

- En nuevas siembras los ataques son más frecuentes y severos, se debe monitorear constantemente en estados tempranos.
- Con el monitoreo se deben detectar focos y zonas de lote mas afectadas con el objeto de dirigir los controles.
- El control químico debe realizarse sobre toda la planta, debido a que los ácaros presentan gran resistencia se deben rotar ingredientes activos en cada aplicación, se debe evitar al máximo tratamientos preventivos. Las aplicaciones pueden ser dirigidas a controlar diferentes estados de desarrollo por ejemplo amitraz (huevo y larva), abamectina (formas móviles), bromopropilato (huevo, larvas y adultos), Tetradifón (huevo y larvas), azufre (acción frenante). Los productos empleados deben ser exclusivamente acaricidas permitidos, o de baja categoría toxicológica. Para su dosificación y prescripción siempre se deberá consultar un Ingeniero Agrónomo.

Manejo de Cogollero:

- Limpieza de arvenses y restos de plantas muertas dentro del mismo cultivo con el fin de disminuir hospederos débiles.
- Establecer un programa de podas sanitarias y de mantenimiento: con las podas se busca eliminar ramas enfermas y débiles, estas deben cortarse teniendo en cuenta el nudo sobre el que se hará el corte con el objeto de no dañar las yemas laterales.
- Realizar riegos por aspersión principalmente en los primeros estados larvales.
- Para el control biológico pueden emplearse productos a base de *Bacillus thuringiensis*, previo al empleo de medidas químicas.
- Instalación de trampas de luz alógena para el control de adultos.

- El control químico debe realizarse sobre toda la planta con aplicaciones dirigidas al centro del canopy, rotando ingredientes activos en cada aplicación con el objetivo de no generar resistencia. Los productos empleados deben ser permitidos, o de baja categoría toxicológica. Para su dosificación y prescripción siempre se deberá consultar un Ingeniero Agrónomo

Manejo de Mildeo Polvoso

- Limpieza de arvenses y restos de plantas muertas dentro del mismo cultivo con el fin de disminuir hospederos débiles.
- Establecer un programa de podas sanitarias y de mantenimiento: con las podas se busca eliminar posibles patios de infección viables por la colonización del hongo. Para esto se deben eliminar las ramas y brotes que presenten síntomas de daño, con esto se evita la futura esporulación del hongo.
- Restringir el acceso a los lotes de personal ajeno o innecesario con el fin de disminuir las probabilidades de dispersión.
- El control químico debe realizarse sobre toda la planta con aplicaciones dirigidas al centro del canopy, rotando ingredientes activos en cada aplicación con el objetivo de no generar resistencia. Los productos empleados deben ser permitidos, o de baja categoría toxicológica. Para su dosificación y prescripción siempre se deberá consultar un Ingeniero Agrónomo
- Realizar aplicaciones de riego por aspersión, lo cual es eficiente debido a que las conidias son hidrofóbicas y por lo tanto una alta presión de gotas no permite desarrollar la enfermedad.

Manejo de *Fusarium* sp.

Su manejo debe realizarse de forma cuidadosa y empleando diversos métodos de control. Se debe aclarar que una vez la planta ha sido infectada son pocas las posibilidades de eliminar el proceso de infección por lo que se debe mejorar la condición de crecimiento de la planta, en especial su estatus hídrico y el contenido de osmolitos que regulan dicho estatus. El manejo preventivo de esta enfermedad debe iniciar con el uso de material de siembra sano, obtenido de bancos confiables y bien manejados (se recomienda realizar un análisis microbiológico a una muestra de plántulas antes del trasplante), un reconocimiento de los lotes, teniendo en cuenta no sembrar en lotes donde históricamente hallan problemas de la enfermedad sobre la especie, por lo que la rotación de cultivos se convierte en una herramienta importante de manejo, de esta manera se limita la germinación de microconidias y demás estructuras de resistencia del hongo. Antes de sembrar es recomendable determinar los niveles de infestación de estos hongos en el suelo mediante una determinación microbiológica. Se debe realizar en cada sitio de siembra una desinfección empleando una solución de yodo agrícola al 10% en dos aplicaciones, 30 días antes de la siembra; simultáneo a la desinfección se debe aplicar cal agrícola (100 g sitio^{-1}). En la siembra es conveniente realizar inoculaciones con *Trichoderma* sp, Micorrizas, bacterias promotoras de crecimiento PGPR (*Pseudomonas* sp.) y materia orgánica procesada, con el fin de incrementar la carga microbiana del suelo, mejorar las condiciones de crecimiento de las plantas y ejercer antagonismo con los patógenos. El agua de riego es otra fuente de inóculo de estos hongos, por lo que es conveniente realizar un análisis microbiológico de aguas, de presentarse una alta carga de estos patógenos se debe iniciar un proceso de tratamiento de aguas, para lo cual es conveniente consultar un experto.

El manejo postinfección se debe enfocar en mantener a la planta en óptimas condiciones de nutrición especialmente en K, ya que este es el osmoregulador principal en la planta, para esto pueden realizarse aplicaciones foliares de productos ricos en K. Es recomendable eliminar las ramas que estén muertas e incinerarlas y aplicar continuamente estabilizadores celulares e inductores de resistencia como ácido salicílico o ácido jasmónico. Las plantas completamente muertas deben ser erradicadas con mucho cuidado, desinfectando el sitio de siembra con la solución ya mencionada.

Es importante no causar daños mecánicos especialmente en la zona de raíces que puedan favorecer la penetración del hongo.

Se debe llevar un proceso de observación frecuente para detectar rápidamente plantas enfermas, las cuales deberán ser erradicadas inmediatamente y eliminadas para reducir el inóculo. El sitio de siembra debe ser desinfectado según lo sugerido anteriormente.

Se debe tener mucho cuidado con el uso de sustratos, estos deben ser sujetos a un proceso de verificación constante pues es frecuente encontrar inóculos de este y otros patógenos, cuando no se realizan actividades de manejo y uso adecuado de estos medios.

2.8 MANEJO CULTURAL

Las labores de manejo cultural consisten en la realización de arreglo de camas después de cada cosecha y luego retirando el material vegetal de residuos de las camas.

2.9. COSECHA Y POSCOSECHA

2.9.1 Proceso de cosecha

Los cortes se realizan todas las semanas según demanda del mercado, el cultivo se encuentra ciclado para tener producción semanal, el corte se realiza una vez se ha cumplido su ciclo de 5 máximo 6 semanas, según las condiciones climáticas presentes a lo largo del ciclo. En este proceso se recorren los lotes utilizando tijeras de corte, los cortes son colocados de forma horizontal en una canastilla de plástico, cubriendo con un poliempaque perforado. Luego es llevado al acopio temporal hasta bajar la temperatura para ser llevado al cuarto frío a 4°C.

2.9.2 Manejo poscosecha

Luego de tener mínimo 6 horas de frío, se procede a retirar el producto del cuarto frío y llevarlo a la sala de clasificación, donde se selecciona, pesa y empaca. La selección consiste en retirar brotes cortos, producto con síntomas de plagas, tierra y arvenses, sacude varias veces. Luego se pesa y se empaca por libras o también bonchado es decir formando ramilletes de 42 gr o de 100 gr cada uno completando una libra por bolsa. Las bolsas son perforadas para proporcionar ventilación y antes de empacar se coloca un papel periódico de 20 cm de largo por el ancho de la bolsa cuya función es retener la humedad. Las bolsas se colocan en un tabaco de 7 kg, de cartón corrugado para posteriormente ser llevado nuevamente al cuarto frío hasta que se retira para ser transportado hasta el cliente.

2.9.3 Recomendación

El corte debe realizarse en lo posible en las horas de la mañana, pues las plantas se encuentran turgentes debido a que la corriente transpiratoria es mayor que en otra hora del día, las plantas

están mas activas metabólicamente y sus contenidos de agua celular son mayores, lo que representa eventualmente mas peso fresco. En el proceso deben seleccionarse ápices que tengan el tamaño adecuado, según requerimientos del mercado y que no presenten amarillamientos ni síntomas de enfermedades foliares. El corte deberá realizarse únicamente con tijera de poda ya que de esta forma se evitan desgarres en el tejido, lo que se vera representado en una mejor vida útil. El material cortado deberá colocarse en canastillas plásticas cubiertas con una sabana de plástico limpia de forma ordenada y paralela a la base de la canastilla. Después de realizar el corte en cada planta la tijera debe desinfectarse en una solución de yodo agrícola al 10%, el cual se transportara en una esponja saturada del producto y llevada dentro de un recipiente de plástico. La canastilla no debe superara los 7 kg para no generar daños en los brotes. Una vez llena la canastilla, esta debe llevarse a la sombra por 2 a 4 horas con el objeto de bajar calor de campo. Después de sacar calor de campo, los cortes deben ingresarse a cuarto frio, la mayoría de las Unidades Productivas ingresan el producto durante 6 a 8 horas, siendo la practica mas recomendable, ingresar al producto con un preenfriamiento de 24 horas a 4 °C, la temperatura debe ser constante pues los cambios leves de temperatura afectan el comportamiento fisiológico poscosecha del producto. El empaque empleado son bolsas de polietileno de baja densidad calibre 1, de capacidad 500 gr de producto y de dimensiones 35.36 cm (14 pulg.) de ancho y 40.64 cm (16 pulg.) de largo. Estas son perforadas de forma lineal y circular, siendo la mejor practica perforar las bolsas de forma circular (perforando el 50% del área de la bolsa) y base de papel periódico blanco, para asegurar por un mayor tiempo una calidad comercial, que le permita tener almacenado producto que se quiera exportar. El producto es empacado en bonches o suelto dependiendo de los requerimientos del mercado.



VERSIÓN	CÓDIGO:	FECHA:
3	ML-F-006	11/12/2013

[illegible]



**CORREDOR
TECNOLÓGICO
AGROINDUSTRIAL**

BOGOTÁ Y CUNDINAMARCA



MEGA
MODELO EMPRESARIAL DE GESTIÓN AGROINDUSTRIAL

info@corredortecnologico.com
proyectos@corredortecnologico.com
www.corredortecnologico.com

